



Получена: 09.12.2022 г.

Приета: 23.12.2022 г.

## НАРЕДБА ЗА ПРОЕКТИРАНЕ НА МОСТОВЕ В БЪЛГАРИЯ – ЕДНА НЕОСЪЗНАТА ПОТРЕБНОСТ

П. Николов<sup>1</sup>

*Ключови думи: наредба за проектиране на мостове*

### РЕЗЮМЕ

При проектирането на мостове – както на нови, така и при реконструкция на съществуващи, наред с изчислителните процедури и проверки от съществено значение са и редица други аспекти, които оказват влияние на безопасната експлоатация и дълговечността на съоръженията, а не са обект на нормативните документи за изчисляване и конструиране на мостовете. Разгледан е пример от конструктивното оформяне на мостовете, за проектирането на който липсват ясни правила. Много често това води до противоречия между участниците в инвестиционния процес и за съжаление – понякога до недобри решения.

### 1. Въведение

Въпреки дългогодишната съпротива на част от проектантската гилдия, все пак, от началото на 2012 година Еврокодовете станаха задължителни при проектирането на обектите от първа и втора категория съгласно чл. 137, ал. 1 на ЗУТ. За съжаление, все още нямаме документ, с който да се регламентират изискванията, които не са пряко свързани с изчислителните процедури и не се покриват от пакета Еврокод [1].

След многогодишни опити от страна на водещи специалисти в областта на проектирането и експлоатацията на мостовете да убедят компетентните държавни органи, че наистина има нужда от такъв документ, през пролетта на 2021 г. МРРБ обяви обществена поръчка за изработване на проект за „Наредба за проектиране на мостове в България“.

---

<sup>1</sup> Петър Николов, доц. д-р инж., кат. „Пътища и транспортни съоръжения“ УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: [nikolov\\_fe@uacg.bg](mailto:nikolov_fe@uacg.bg)

На състезанието се яви само един екип, който включваше висококвалифицирани експерти в различните области на проектирането, обследването, изпитването и поддържането на различни видове мостови конструкции. След като кандидатът беше обявен за победител в обществената поръчка, непосредствено преди подписване на договора за изпълнение, Възложителят прекрати поръчката. В обявените мотиви се поясняваше, че във връзка с приоритетни задачи от Коалиционното споразумение за съвместно управление на Република България в периода 2021 – 2025 г., в т.ч. дигитализация на строителния сектор, до месец юни 2022 г. следва да се разработи Стратегията за цифровизация на строителния сектор, след което да се възложи обществена поръчка за избор на изпълнител на „Оценка на въздействието на Дългосрочна стратегия за цифровизация на строителния сектор“. Част от средствата, осигурени за финансиране на разработването на новата наредба са пренасочени към новите приоритети.

## **2. Обхват на наредбата за проектиране на мостове в България**

В заданието към обществената поръчка за изготвяне на проект за „Наредба за проектиране на мостове в България“ беше заложена примерна структура на наредбата, която да осигури създаването на документ, с който да се обхванат всичките аспекти на инвестиционния процес:

- Общи положения:
  - обхват на наредбата – метални, стоманобетонни, пътни, жп, пешеходни, нови и съществуващи мостове във и извън урбанизирани територии;
  - приложение – при проектиране на нови съоръжения, при реконструкции, ремонт и поддържане на съществуващи мостове;
  - съгласуваност и хармонизация на наредбата с нормативни документи и актове.
- Основни изисквания при проектиране на нови мостове, прокари и водостоци, включително към:
  - геоложки и хидроложки проучвания;
  - подмостов и надмостов габарит;
  - конструктивно оформяне;
  - преходни зони и насипни откоси;
  - хидравлично проектиране – повторемост на висока вълна, дълбочини на подравяне, дълбочина на фундиране и др.
- Изисквания за проектиране на пътното платно при пътни, жп, пешеходни мостове, включително за:
  - отводняване;
  - хидроизолация;
  - тротоари;
  - преходни конструкции и зони зад устоите;
  - защита на тротоари и корнизи;
  - защитни съоръжения/ограничителни, шумозащитни съоръжения;

- лагери и антисеизмични устройства;
- инсталации, контактна мрежа, тръбоканална мрежа и др.
- Изисквания за оценка на конструкциите и елементите на съществуващи мостове, при проектиране, реконструкция, основен ремонт и усилване, включително към:
  - габаритите и предпазните съоръжения;
  - изисквания за обследване, оценка на остатъчния експлоатационен срок, носеща способност, експлоатационна годност и дълготрайност;
  - проектните процедури в зависимост от степента на намеса и значимостта на инфраструктурата;
  - необходимост от сеизмично осигуряване съгласно действащите стандарти.
- Изисквания към заданието за проектиране:
  - осигуряване на изходни данни от експлоатационните дружества;
  - изисквания за съдържанието на всички части на инвестиционния проект при проектиране на нови мостове и при обследване, реконструкция и основен ремонт на съществуващи мостове и др.
- Изисквания за поддържане, мониторинг и контрол на съоръженията, отговорни лица.

Формата и съдържанието на един такъв документ могат да бъдат различни. Възможно е в Наредбата да се дават само основните изисквания, а подробни указания и детайли да се представят в приложения и ръководства, насочени към отделните глави (части) [1].

### 3. Напречен наклон в зоната на тротоари на пътни мостове

В последните години, при проектиране на нови пътни мостове, в заданията за проектиране се изисква в зоната на платното за движение напречните наклони да се оформят с пътната плоча, без допълнителни пластове за наклон. Върху връхната конструкция се полага директно хидроизолацията, а върху нея – асфалтобетонната настилка, без защитни пластове.

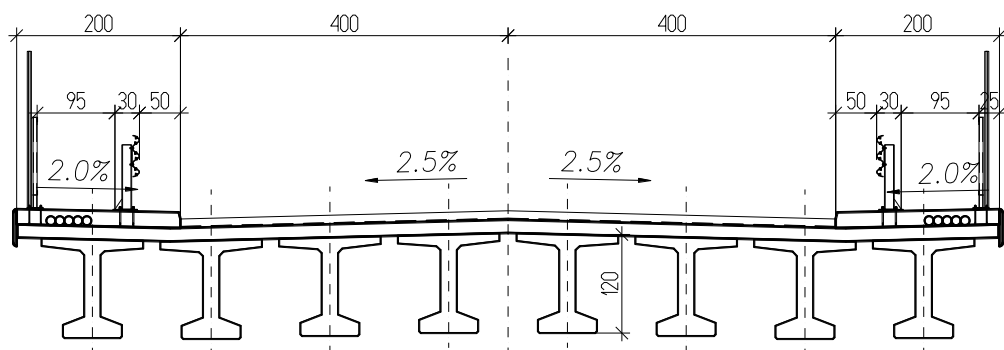
Не се дават указания за напречните наклони извън платното за движение, под тротоарните блокове.

Много често, при пътни надлези, в стремежа си да намалят нивелетните разлики при осигуряване на необходимия светъл габарит, проектантите променят напречния наклон на пътната плоча под тротоарите. При това се постига и един допълнителен ефект от намаляване на собственото тегло на тротоарния блок, което е много благоприятно за външните главни греди.

Разгледани са два примера, при различни напречни наклони на пътя – 2,5 % (при път в ситуационна права) и 6,5 % (при участък в кръгова крива). И двата примера са взети от реални проекти на мостове, с използването на масово прилаганите сглобяемо-монолитни връхни конструкции с предварително напрегнати на стенд греди, обединени с монолитна пътна плоча.

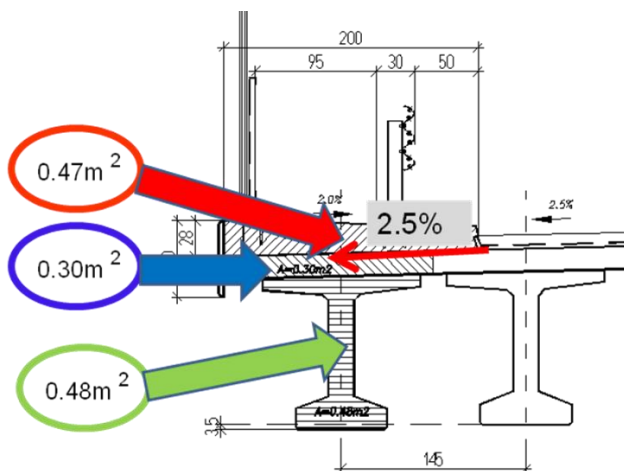
### 3.1. Пример № 1 – пътен мост в участък в ситуационна права

Разгледано е пътно съоръжение в участък в ситуационна права, с двустранен напречен наклон от 2,5 % (вж. фиг. 1). Върхната конструкция се състои от осем главни греди, предварително напрегнати на стенд, с височина 120 см, обединени с монолитна пътна плоча. Тротоарите са с ширина от два метра и напречен наклон към пътното платно от 2 %.



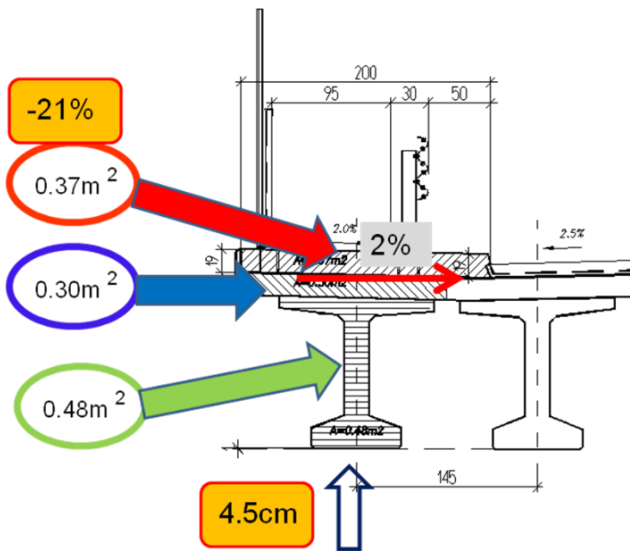
Фиг. 1. Пример № 1 – напречен разрез на моста

При оформянето на пътната плоча в зоната под тротоарите са възможни няколко подхода. На фиг. 2 е показано решение, при което се запазва постоянен напречен наклон от 2,5 %. В този случай теглото на бетона на тротоара е приблизително равно на теглото на главната греда, а крайната греда е с 3,5 см по-ниско от първата вътрешна.



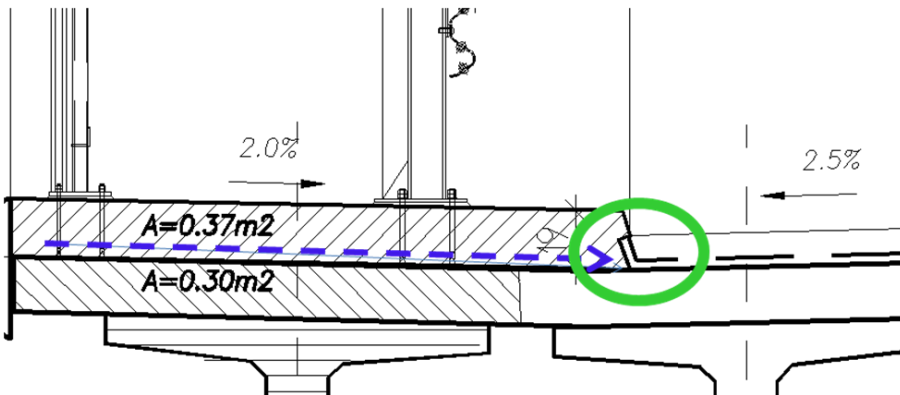
Фиг. 2. Пример № 1 – Вариант 1

Ако тротоарът е с постоянна дебелина и напречният наклон в тази зона се обърне към пътното платно (вж. фиг. 3) може да се постигнат два положителни ефекта: редуциране на собственото тегло на тротоара с около 21 %, което ще намали усилията от постоянни товари, и повдигане на крайната греда с 4,5 см, което ще увеличи светлия габарит под моста.



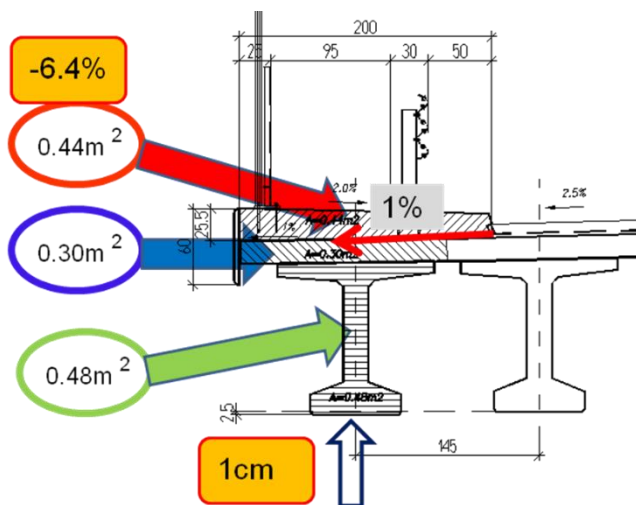
Фиг. 3. Пример № 1 – Вариант 2

Недостатъкът на Вариант 2 е в образуването на вдлъбната чупка в повърхността на пътната плоча (вж. фиг. 4), което е предпоставка за събиране и задържане на вода. При традиционно прилаганото решение с хидроизолация само в зоната под настилката има възможност за проникване на вода под хидроизолацията, което ще доведе до нейното компрометиране.



Фиг. 4. Пример № 1 – Вариант 2 – фрагмент

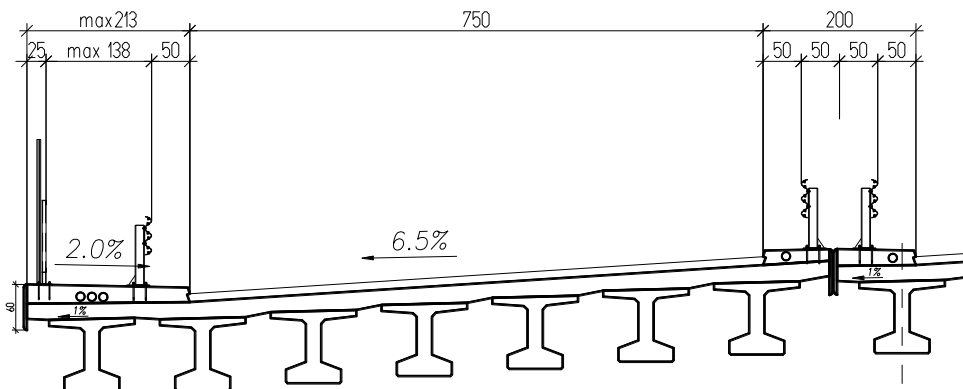
Компромисно решение е Вариант 3, при който напречният наклон на пътната плоча се запазва навън, но се намалява от 2,5 % на 1 % (вж. фиг. 5). По този начин, сравнено с Вариант 1, редуцията на собственото тегло на тротоарния блок е 6,5 %, а външната главна греда се повдига с един сантиметър. Въпреки че благоприятните ефекти на Вариант 2 се намаляват значително, се елиминира основният му недостатък.



Фиг. 5. Пример № 1 – Вариант 3

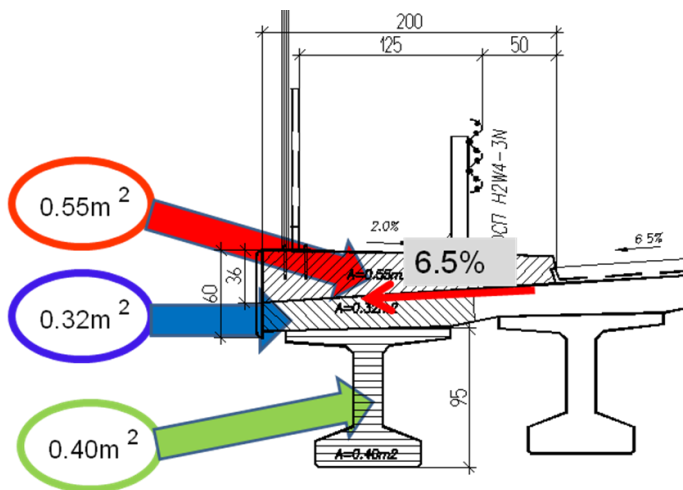
### 3.2. Пример № 2 – пътен мост в участък в хоризонтална крива

Разгледано е пътно съоръжение от скоростен път в участък в хоризонтална крива с едностранен напречен наклон от 6,5 % (вж. фиг. 6). Върхната конструкция на моста в едното платно на пътя се състои от седем главни греди, предварително напрегнати на стенд, с височина 95 cm, обединени с монолитна пътна плоча. Външният тротоар откъм ниската страна е със средна ширина от 200 cm и с напречен наклон към пътното платно от 2 %.



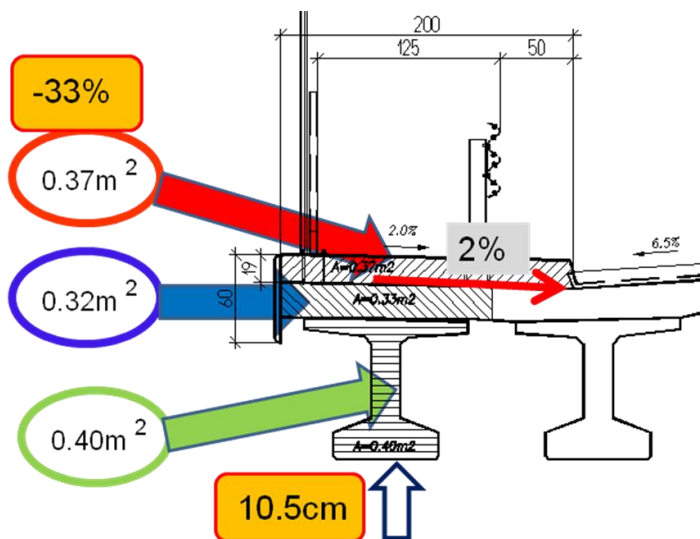
Фиг. 6. Пример № 2 – напречен разрез на моста

И за съоръжението от Пример № 2 са представени аналогичните варианти, както и за това от Пример № 1. При запазване на напречния наклон от 6,5% на пътната плоча (вж. фиг. 7), собственото тегло на тротоарния блок е с 37,5 % по-голямо от това на главната греда, което в повечето случаи води до претоварване на тази греда и до увеличаване на необходимата напрегаща сила.



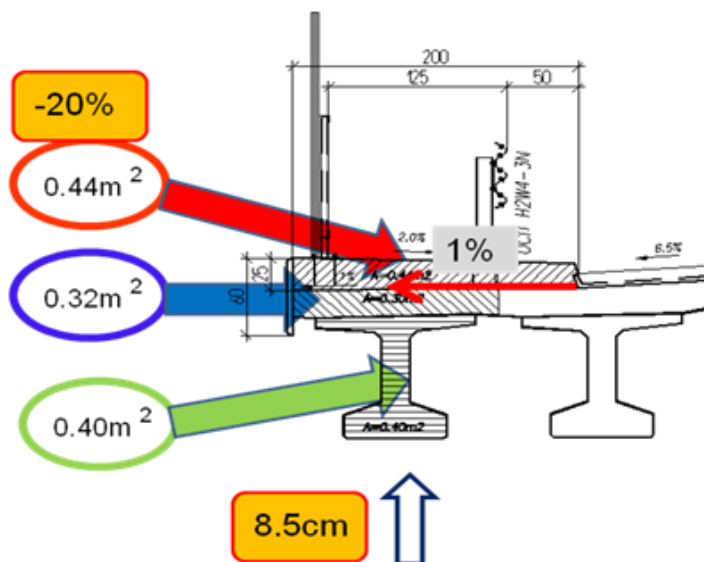
Фиг. 7. Пример № 2 – Вариант 1

Ако напречният наклон в зоната на тротоара се „обърне“ навътре с наклон от 2 % (вж. фиг. 8) собственото тегло на тротоарния блок ще се редуцира с около 33 %, а крайната главна греда ще се повдигне с 10,5 см.



Фиг. 8. Пример № 2 – Вариант 2

За елиминиране на вдлъбнатата чупка в плочата може да се приложи компромисният Вариант 3, с напречен наклон от 1 % навън (вж. фиг. 9), при който собственото тегло на тротоарния блок се намалява с 20 %, а външната греда се повдига с 8,5 см спрямо Вариант 1.



Фиг. 9. Пример № 2 – Вариант 3

#### 4. Заключение

С влизането в сила на пакета документи за проектиране Еврокод състоянието на нормативната база за проектиране на мостове значително се подобри. Въпреки това, все още има една празнота по отношение на аспектите, които не са обхванати от еврокодовете [1]. Това се отнася както за новите съоръжения, така и за оценката на съществуващите мостове, за които нямаме нормативна база, за разлика от повечето европейски държави, където е създадена и се прилага успоредно с еврокодовете [2, 3]. Големите собственици на транспортната инфраструктура (НКЖИ и АПИ) имат наредби, инструкции, спецификации и др., в които има някои специфични изисквания. Липсата на общ документ, който в пълнота да дава нормативната база за проектиране на мостове, много често е причина за недостатъчното качество на проектите на мостовете, а оттам и на тяхната експлоатационна пригодност и надеждност. С представения пример е показано, че липсата на правила за оформяне на пътната плоча в зоната на тротоарите може да доведе до решения с ненужно претоварване на част от главните греди, а оттам и увеличаване на постоянните товари от напрегаща сила или да се създадат предпоставки за компрометиране на хидроизолацията. И в двата случая се намалява дълговечността на съоръженията и се влошава безопасната им експлоатация.

Държавната администрация, която е отговорна за създаването на Наредба за проектиране на мостове, недооценява значението на такъв документ [4]. След дългогодишните опити на част от водещите специалисти да инициират създаването му, през 2021 г. беше стартирана процедурата по възлагане, но поради конюнктурни съображения тя беше спряна. Пропусна се една възможност за допълване на нормативната база и за повишаване на качеството на проектите на мостовете.

## ЖИТЕПАТЫПА

1. *Nikolov, P.* Nasoki kam sudurjaniето na naredba za proektirane na mostove v Bulgaria. 2019, // Annual of University of architecture, civil engineering and geodesy, Vol. 53, Issue 2.
2. *Topurova, Iv., Gaissler, K., Grasse, W.* Ocenka na nosimosposobnostta na sashtestvuvashти patni mostosve. 65-th Jubilee International Scientific Conference UACG, 2007.
3. *Topurova, Iv.* Normativi za sashtestvuvashти mostove. 4th Symposium on Transportation Facilities, // Annual of University of architecture, civil engineering and geodesy, Vol. XLVII, 2015.
4. *Nikolov, P.* Proektirane na stomanobetonna putni mostove – monografia. Konsult 2000, 2022.

## REGULATIONS FOR DESIGN OF BRIDGES IN BULGARIA – AN UNAWEAR NECESSITY

**P. Nikolov<sup>1</sup>**

*Keywords: regulations for design of bridges*

### ABSTRACT

In the design of bridges – both new ones and reconstruction of existing ones, along with the calculation procedures and checks, a number of other aspects that affect the safe operation and longevity of the facilities are essential and are not subject of the normative documents for calculation and construction of the bridges. An example of the structural design of bridges, for which there are no clear rules, is considered. Very often, this leads to contradictions between the participants in the investment process and unfortunately – sometimes to poor design decisions.

---

<sup>1</sup> Peter Nikolov, Assoc. Prof. Dr. Eng., Dept. “Road Construction and Transport Facilities”, UACEG, 1 H. Smirnski Blvd., Sofia 1046, e-mail: [nikolov\\_fe@uacg.bg](mailto:nikolov_fe@uacg.bg)